

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-156710
(P2000-156710A)

(43) 公開日 平成12年6月6日 (2000.6.6)

(51) Int. Cl.⁷
H 0 4 L 12/58
12/28
12/56

識別記号

F I

H 0 4 L 11/20

11/00
11/20

サブコード (参考)

B K O 3 0

B K O 3 3

3 I O D

I O 2 D

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願平10-328253

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72) 発明者 桑井 義弘

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 100072390

弁護士 井桁 真一

F ターミム (参考) SK030 GA06 HA08 HC14 HD01 HD07

HD09 KA01 KA05 LD18 MD10

SK033 AA09 CB08 CB11 DA05 DB16

DB19 EC04

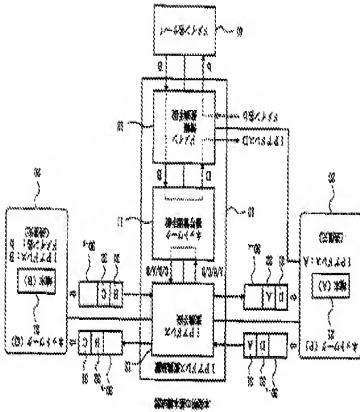
(22) 出願日 平成10年11月18日 (1998.11.18)

(54) 【発明の名称】 I P アドレス変換装置

(57) 【要約】

【課題】 プライベート I P アドレスが使用されているネットワーク間の通信を可能とするアドレス変換装置に關し、プライベート I P アドレスに同一の番号が使用されているネットワーク間をプライベート I P アドレスの変更なしに通信可能とする。

【解決手段】 プライベート I P アドレスが付与された端末をそれぞれ収容するネットワーク間で通信が行われる場合に、通信が行なわれるネットワーク間に I P アドレス変換装置を設け、データグラムのヘッダ部の送信元 I P アドレスのネットワーク番号が送信元ネットワークで使用されているネットワーク番号と同一の場合に送信元 I P アドレスのネットワーク番号を送信元のネットワークで使用されていないネットワーク番号に変換して送信するように構成する。



【0009】32ビットの1Pアドレスは慣習的に8ビットづつ区切って4つの10進数で表示するようになっている（以下、4つの10進数の各々、即ち、8ビット単位の数を「桁」と記す）が、クラスAを示すビット数は最初の8ビット中のネットワーク番号と合わせて10進数で表す。この表決方法によれば、各クラスの1Pアドレスに使用される数字の範囲は同図の(2)に記すような値になり、クラスAでは最初の桁が「0」であったとしても、クラスAでは最初の桁が「0」であったとしても、最初の桁は10進数で「0〜127」（実際に使用できるのは「0〜126」）の範囲となる（以下、各桁の数値は特に断らない限り10進数で記す）。

【0010】クラスBは最初の2ビットが2進数で「10」であるので、最初の桁の数値範囲は「128〜191」となる。クラスCも同様であるが、範囲を省略したクラスD（最初の4ビットが2進数で「1110」）やクラスE（最初の5ビットが2進数で「11110」）があるため、最初の桁に使用できる数値の範囲は「192〜255」でなく「192〜223」になる。また、最初の桁以外の3つの桁のネットワーク番号またはホスト番号（サブネットワーク番号）に使用できる数値の範囲は「0〜255」（サブネットワーク番号）である。各クラスの1Pアドレスは同図(2)の右側に記載したように10進数で、「10、14、14」（クラスAの例）のように表現される（14はホスト番号で、実際には0〜255の数値で表される）。従って、最初の桁の数値は0〜255で1Pアドレスのクラスを識別することができる。

【0011】以上の1Pアドレスの構成は公式1Pアドレスでも非公認しているRFC1597ではグローバル1Pアドレスでないことが識別できるグライベート1Pアドレスの使用を推奨している。図17はRFC1597に規定されているグライベート1Pアドレスの数値を示したものであるが、図が示すように、グライベート1Pアドレスについては斜線を施した部分について使用できる数値範囲が定められている。例えば、クラスAのアドレス1Pアドレスは最初の8桁が「10」（10進数）に限られ、クラスBとクラスCでは最初の桁と次の桁については使用される数字が限定されている。クラスCの場合には最初の2桁がそれぞれ一つの数値に限定されているため任意に使用できるネットワーク番号とホスト番号の数はそれぞれ255しかない。

【0012】異なるネットワーク内のホスト数などが大きく影響するなどのクラスが高いとは言いえないが、どのクラスも22ビット中に自由に使用できない数値が存在する分、連続範囲が狭くなるので、グライベート1Pアドレスにおいては異なるネットワークで同一アドレスが使用される確率は高くなる。従って、独自にグライベート1Pアドレスを割り付けた3つのネットワークで通信を行う場合には、同一ネットワークに同一アドレスが存在

することと前記とすることを要する必要がある。

【0013】(2) グライベート1Pアドレス使用端末のインターネット接続方法
次に、グライベート1Pアドレスを使用している2つのネットワークにそれぞれ属する端末間を接続する従来技術について説明する。従来技術ではグライベート1Pアドレスを使用しているネットワークが他のネットワークと通信を行う際にグローバルなインターネットを介して接続を行う必要がある。この方法は、特開平233112号公報などにも記載されているが、以下、同公報に記載されている一方の端末がグローバル1Pアドレスをもつ端末（サブAを含む）である場合を例に、従来技術の接続方法を説明する。

【0014】図18は同公報中の図1に記載されているインターネット環境のブロック図に同公報の説明内容を要約して付加したものである。同公報中の「公式1Pアドレス」は本明細書中に記載されている「グローバル1Pアドレス」と同一のものであるが、図(6)の説明の中では同公報の記載に合わせて公式1Pアドレスと記す。また、同公報の記載の「非公式1Pアドレス」は本明細書中の「非公式1Pアドレス」（「グライベート1Pアドレス」よりも範囲が広い）と同一のものであるのでそのまま使用する。

【0015】いま、図18のグライベート・ネットワーク202内の端末225（個々の端末を指す場合は端末Aなどと記す）には何れも公式1Pアドレスのみが付与されているが、その中の端末Aがグライベート・ネットワーク202外のサブA205（以下、サブAと記す）に対して接続を行うものとする。

【0016】送信元の端末Aは送信相手のドメイン名（「ftp.out.ac.jp」とする）を送信先アドレスに指定して送信する。端末Aが転送されているルート204（以下、ルートBと記す）はインターネット201側に設けられたルート203（以下、ルートAと記す）を介し、周知の方法でこのドメイン名をもつ端末（サブAを含む）の1Pアドレスをインターネット201側に問い合わせる。その結果、前記ドメイン名をもつサブAの1Pアドレス（「150.96.10.1」とする）がインターネット201側に通知される。

【0017】このアドレスを通知された端末Aはこの公式1Pアドレス「150.96.10.1」を通知したとすると、端末Aは以後、送信するパケットのヘッダ内の送信先アドレスにこの1Pアドレスを設定して送信することになる。ところが、図(6)の例ではグライベート・ネットワーク202内の端末Bが1Pアドレスと全く同一番号の非公式1Pアドレスをもつとすると、端末Aが「150.96.10.1」を送信先アドレスに設定した場合にはパケットが端末Bに送信される可能性がある。

【0018】二のような事態を生じさせないために、図18ではサブイベント・ネットワーク202とルーティング18ではアドレッシング202とルーティング202との間にアドレッシング204においてアドレッシング204は、端末Aからサブイベントのドメイン名を送信先アドレスとする1パケットを受信すると、サブイベントアドレスをインタンクネットワーク201側に問い合わせるとともに、サブイベントの公式アドレスとしてサブイベント・ネットワーク202内のみ有線であり、かつ、サブイベント・ネットワーク202内で現在使用されていない非公式IPアドレス（110.9.30.1）とし、「IP-C」と略記する）を選定し、端末Aに通知する。以後、端末Aは送信先のIPアドレスに非公式IPアドレスの「IP-C」を選定してパケットを送信する。

【0019】次に、先の問合せに対してインタンクネットワーク201側からサブイベントの公式IPアドレス（150.96.10.1）（以下、「IP-A」と略記する）が回答されると、アドレッシング204は公式IPアドレス「IP-A」と非公式IPアドレス「IP-C」を対応させて記憶しておき、端末Aから送信されるパケットの送信先アドレスの「IP-C」を「IP-A」に変換してインタンクネットワーク201側に送出す。

【0020】一方、端末Aには非公式IPアドレス（154.160.10.1）とし、「IP-B」と略記する）が付けられているので、パケットの送信元のアドレスにはこの「IP-B」を設定する。インタンクネットワーク201には非公式IPアドレスは適用しないため、アドレス変換204は、同角の方法で端末Aに対して公式IPアドレス（150.47.1.1）とし、「IP-E」と略記する）を取得し、「IP-A」と「IP-E」の対応を記憶しておく。以後、端末Aから送信されるパケットの送信元IPアドレスに設定されている「IP-B」は「IP-E」に変換して送信する。

【0021】サブイベント側から端末Aにパケットを送信する場合には送信先IPアドレスとして端末Aの公式IPアドレス「IP-E」を設定するが、アドレス変換204はサブイベントから受信したパケットの送信先アドレス「IP-E」を「IP-A」に変換してサブイベント・ネットワーク202に送信する。従って、サブイベント・ネットワーク202内には送信先の公式IPアドレス（IP-E）と同一番号の非公式IPアドレスをもつ端末225が存在してもその端末に対してはパケットが送信されることはない。

【0022】（3）IPアドレス取換方法
以上、サブイベントIPアドレスを使用するネットワーク（サブイベント・ネットワーク）内の端末がインタンクネットワークにおける従来のアドレス変換技術を用いたアドレッシングを主体に説明したが、次に、従来技術におけるアドレッシングの取換方法について説明する。

【0023】上記の例ではアドレス変換204を経けてア

ドレス変換を行っているが、従来技術では、NATやIPマスカレード（または、マルチNAT）と呼ばれる技術を用いたり、あるいはアドレス変換を行う方法に知られている。

【0024】NAT：最初にNAT（Network Address Translation）について説明する。NATはRFC1631で規定されているアドレス変換方式で、サブイベントIPアドレスとグローバルIPアドレスを交換する機能である。低価格のルータにはこのNAT機能の搭載を一つの特徴としているものも多い。図19はNAT機能を説明する図で、ネットワークの構成とIPアドレスの使用形態のモデルを示している。図19ではクライアントネットワーク（以下、LANと記す）220に接続されている複数の端末221（特定の端末を指す場合には端末Aなど）と記す）には図中に記載したようなサブイベントIPアドレスが付与されているものとす。

【0025】このような構成において、LAN220に接続されているサブイベントIPアドレス（10.1.1.10）をもつ端末Aからインターネット通信（具体的に言えばグローバル・ネットワーク280を介して図に省略された他のネットワーク内の端末に接続）を行う場合には、端末Aはルーティング310を示してインターネット網で使用するグローバルIPアドレスとして、例えば、120.1.1.10）を取得する。

【0026】ルーティング310はNAT機能を内蔵しているが、端末Aはルーティング310内のNAT機能により、インターネット側に対してはサブイベントIPアドレスの「10.1.1.10」がグローバルIPアドレスの「120.1.1.10」に変換され、インターネット側から送られてくる宛先アドレスのグローバルIPアドレス「120.1.1.10」をサブイベントIPアドレス「10.1.1.10」に変換され、端末Aに送られる。従って、この例ではグローバルIPアドレスの「10.1.1.10」とサブイベントIPアドレスの「10.1.1.10」が対応して使用されている形になる。図18による説明とはIPアドレスの取換方法はNATを利用した方法であることもできる。

【0027】このように接続時にグローバルIPアドレスを付与してインターネット網で接続を行う方法は従来のダイナミック・ネットワークアドレスなどを呼ばれているが、この方法では接続を行う端末のみがグローバルIPアドレスを使用するので、一つのグローバルIPアドレスをLAN内の複数の端末221で共通に使用することができない。しかし、一つのLAN220が同時に使用できるグローバルIPアドレスの数は予めIPNICまたはその代行者（プロバイダなど）との契約によって定まっているため、その数以上の端末が同時にインターネット網を行うことはできない。また、グローバルIPアドレスは複数の端末221が共用するため、インターネット側

から送信先アドレスにグローバルIPアドレス（例えば、「20.1.1.10」）を設定してLAN320内の特定の端末を指定することはできない。

【0028】²² IPマスカレード（マルチキャストとも呼ばれる）に、IPマスカレード（マルチキャストとも呼ばれる）について説明する。IPマスカレードもNATに似ているが、NATがブライバートIPアドレスとグローバルIPアドレスの交換、即ち、IPアドレス部分のみを交換するのに対して、IPマスカレードはポート番号も利用してアドレス変換を行う。周知のように、送信元アドレス及び送信元ポートはRFC791で規定されるIPヘッダ内に設定される。これに対して、受信元IPヘッダ内に設定される。これは、ポート番号とポート番号の最上位の4桁に位置するICPプロトコル（図1）の上位に当たる第4桁に位置するポート番号により設定される。従って、ポート番号はIPヘッダ内に存在しない。ポート番号が割り当てられる場合、それぞれのポート（端末）で言われるが、予め知っていないと最初の宛端がわからないというようにならば、IPヘッダ内に使用されるポート番号については特定のポート番号が順番的に定められている。

【0029】図30及び図31はIPマスカレードを説明する図で、図30はネットワークの構成とIPアドレスの運用形態のモデルを示し、図31はブライバートIPアドレスとグローバルIPアドレスの対応の一例を示している。図30の例ではブライバートなネットワーク（LANと記す）420に接続されている複数の端末421（特定の端末を指す場合には端末Aなど）と記す）の各々に図中に記載したようなブライバートIPアドレスが付与されている。また、図中には各端末421で利用されるアプリケーションの一部に使用されているポート番号が記載されている。ポート番号はアプリケーションが普通であるので、特定の端末に接続されるポート番号が普通であるが、図にはブライケーションの一種であるTelnetに固定的に割り当てられているポート番号“23”が全端末421に使用され、網元側にはFTP（File Transfer Protocol）に固定的に割り当てられているポート番号“21”が使用されている。図31は、図30の例が示されている。

【0030】IPマスカレードポート（または定められた数の）グローバルIPアドレスを複数の端末421が共有するが、グローバルIPアドレス側には端末Aが識別できるポート番号を指定する。例えば、端末A～端末Eにはインターネットネットワークに割り当てられるIPアドレスとして「20.1.1.10」が割り当てられる。一方、各端末421のブライバートIPアドレスとポート番号（ブライケーションの種類に対応）の組み合わせとして、図31に示すように、ポート番号が割り当てられる。図31にポート番号を含むブライバートIPアドレスとグローバルIPアドレスの対応の例を記す。この例では、ブライケーション

ンとしてTelnetが使用される場合、インターネット側のポート番号として、端末Aに“100”、端末Bに“101”、以下同様にして端末Eに“104”が割り当てられている。端末EのようにブライケーションとしてFTPも使用される場合は例としてTelnet（端末側のポート番号“23”）に対してポート番号“104”、FTP（端末側のポート番号“21”）に対してポート番号“105”が割り当てられる。

【0031】本明細書に示したような課題【1】以上に、従来技術にはそれぞれブライバートIPアドレスをもつ複数の端末が接続されているネットワークを相互に接続する場合にブライバートIPアドレスをグローバルIPアドレスに変換したうえでインターネット（グローバル・インターネット）を紹介して接続する方法があるが、そのためには、必要に応じてグローバルIPアドレスを取得してインターネット通信を行うことができるとする必要がある。それに伴って、（契約）と費用を要する。

【0032】また、以上の手段を行っても、IPアドレス変換にNATを使用する場合はブライバートIPアドレスとグローバルIPアドレスは1対1で変換されるため、例えばインターネット側に1つのグローバルIPアドレスしか利用できない場合でも、ネットワーク側が同時に通信できないことが多くなる。しかし、複数の端末の各々が使用できる複数のポート番号をインターネット側のポート番号のみで対応させようとしても、ポート番号の数は有限であるため、完全に対応させることは困難である。

【0033】また、NAT、IPマスカレードのいずれもグローバルIPアドレスやポート番号は接続の際に動的に割り当てられるため、インターネット側から端末を指定することはできず、グローバルインターネットネットワーク側からネットワークの接続はブライバートネットワーク側から接続してインターネット側から接続することができないという一方向性になっていく。また、アドレス変換の際にはブライバートIPアドレス全体をグローバルIPアドレスに変換する必要があり、ブライバートIPアドレスの管理を管理する必要があり、ブライバートIPアドレスの規模が大きくなり、アドレス変換の処理も多くなるという問題があった。

【0034】このため、それぞれブライバートIPアドレスをもつ複数の端末が接続されているネットワーク間で通信を行う場合に、2つのネットワークに同一のブライバートIPアドレスが使用されているにもかかわらず、ブライバートIPアドレスを管理することなく通信が行え、かつ、グ

ク番号と同一のネットワーク番号が送信先のネットワークQ内で使用されているか否かをネットワーク番号管理手段11が介して確認する。もし、同一ネットワーク番号が使用されていた場合にはドメイン情報交換手段13におけると同様にネットワークQ内で使用されていないネットワーク番号を確認し、1 Pアドレス「A」内のネットワーク番号をこれに置き換える。ネットワーク番号部分が交換された端末Aの1 Pアドレス「C」とすると、1 Pアドレス交換手段12は受信した1 Pアドレス「A」30内の送信元1 Pアドレス「A」を「C」に交換するとともに、1 Pアドレス「A」内の交換後のネットワーク番号と交換後のネットワーク番号を対応させてネットワーク番号管理手段11内に記憶させる。

【0047】次に、1 Pアドレス交換手段12は送信元の1 Pアドレスについて確認を行う。1 Pアドレス「B」の送信元1 Pアドレスには「D」が設定されているが、「D」という1 PアドレスはネットワークQ内に存在しないのでこれを正規の1 Pアドレスに変更する必要がある。このため、1 Pアドレス交換手段12はネットワーク番号管理手段11内の交換前後のネットワーク番号を記憶して、この箇所に1 Pアドレス「D」内のネットワーク番号と同一番号が記憶されているか否かを確認する。

【0048】前述のように、この例ではドメイン「B」から1 Pアドレスを得る際に1 Pアドレス「B」内のネットワーク番号を1 Pアドレス「D」内に使用したネットワーク番号に交換している。その際、1 Pアドレス「D」内のネットワーク番号が交換後のネットワーク番号と対応して記憶されているので、交換前のネットワーク番号と対応して記憶されている、1 Pアドレス「D」内のネットワーク番号を求めることができる。1 Pアドレス「D」内のネットワーク番号を交換前のネットワーク番号に置き換えた1 Pアドレスは端末Bの正規の1 Pアドレス「B」になるのでこれを1 Pアドレス「A」30の送信元1 Pアドレス32に設定する。その結果、図1に示すように1 Pアドレス交換履歴10からネットワークQに対しては送信元1 Pアドレス31が「C」で、送信元1 Pアドレス32が「B」である1 Pアドレス30が送出される。

【0049】端末Aからの1 Pアドレス30を受信したため、端末B側から端末Aに対して何らかの1 Pアドレスを要求する必要があるが、その際、端末Bは送信元である端末Aの1 Pアドレスと「C」を認識し、送信元1 Pアドレスには自分の正規の1 Pアドレス「B」を設定して送信する。1 Pアドレス30内には「C」と同一番号を示している。ネットワークQ内には「C」と同一番号（特にネットワーク番号）の1 Pアドレスをもつ端末は存在しないため、ネットワークQ内には「A」と同一の1 Pアドレスをもつ端末が存在しても、1 Pアドレス30がネットワークQ内の端末に送られることはない。

【0050】1 Pアドレス交換履歴10の1 Pアドレス変

換) のネットワークP内に介して使用されているか否かを確認する。この例では1 Pアドレス交換履歴10はネットワークPとネットワークQの間に記憶されているため、1 Pアドレス交換履歴10内のネットワーク番号管理手段11がネットワークPとネットワークQで使用されているネットワーク番号を記憶し、ネットワークQ内にネットワークPとネットワークQ内で使用されているネットワーク番号と同一のネットワーク番号があるか、同一のネットワーク番号が使用されている可能性があるか、ネットワークP内に1 Pアドレス「B」内のネットワーク番号と同一のネットワーク番号が使用されていることが確認される。ドメイン情報交換手段13はネットワーク番号管理手段11を介してネットワークP内で使用されているネットワーク番号を確認する。

【0043】その結果、ネットワークP内で使用されていないネットワーク番号が得られると、1 Pアドレス「B」内のネットワーク番号を得られたネットワーク番号と置き換えた1 Pアドレスを作成し（新たなQ内1 Pアドレスを「D」とし）、この1 Pアドレス「D」を端末Aに通知するとともに、1 Pアドレス「B」内の交換後のネットワーク番号と交換後のネットワーク番号を対応させてネットワーク番号管理手段11内に記憶させる。1 Pアドレス「D」を通知された端末Aはドメイン「B」をもつ端末Aの1 Pアドレス「D」であると理解し、以後、端末Aに対して送信する1 Pアドレス30の送信元1 Pアドレス32には「D」を設定して送信する。従って、もし、ネットワークP内に1 Pアドレス「B」と同一のネットワーク1 Pアドレスをもつ端末が存在しても、端末Aから送信される1 Pアドレス30が自ネットワークP内の端末に送信されることはない。

【0044】図1に記憶されている30、31は端末Aと端末B間で送受信される1 Pアドレスを示している。1 Pアドレス30は送信方向が矢印で図が示されているが、送信方向の先後に記憶されている31の部分には送信元の1 Pアドレス、32の部分には送信先の1 Pアドレスが記憶されている。送信元1 Pアドレス31及び送信先1 Pアドレス32は1 Pアドレス30のヘッダ（1 P先）と見做すが、詳細説明は省略）内に設定される。

【0045】前述のように送信元の1 Pアドレスを「D」と認識した端末Aは必要な情報元1 Pアドレス31「A」30で送信する。この例では送信元1 Pアドレス31に端末Aの1 Pアドレス「A」、送信元1 Pアドレス32に端末Bの交換された1 Pアドレス「D」が設定され、図1 Pアドレス交換履歴10に付して送られる。なお、図1では説明を容易にするため、ドメイン角が送られるポートと1 Pアドレス30が記憶されるポートを分離して記載しているが、実際には同一のものである。

【0046】1 Pアドレス交換履歴10の1 Pアドレス交換手段12は1 Pアドレス30を受信すると、送信元1 Pアドレス31内の1 Pアドレス「A」内のネットワ

は本発明の実施例Ⅰとアドレス変換要素判定処理は……図である。

【O5】 本園を境で、南一帯のみ(以下)は「19」に「P」が示され、10は「P」アプレックス集結地帯。11～19は「1」Pアプレックス変換機群10内に設けられ、1はネットワーク番号管理機、12は「P」アプレックス変換処理制御、13は「C」と記す情報処理部、14は「P」プロセス(以下、C Pと記す)、15はメモリ(MEM)、16は処理部、17は回線インタフェース装置、18はM/E、19はバスである。

【〇五六】また、20は「グラビティ」トIPアドレスの組するネットワーク。30、……30、……30、……30、……31は送受信IPアドレス、32は送信先IPアドレス、10はドメイン名。バ(DNS)、50、……50、……50、……50は名前サーバ、111及び112はネット種で、111はネットタイプに設けられる。112は番号登録記録カードであ

【10057】「実験例のIPアドレス変換装置の構成」
 先ず、図2を参照して本発明のIPアドレス変換装置のIP
 ハードウェア構成は、本発明を説明する。本装置のIP
 アドレス変換装置は基本形として、接続を行う2つのホ
 スト間の間に設けられているが、図1のIPアドレス変
 換装置10も同様に設けられている。2つのホスト
 トワーク20（以下、単に「ホスト」という）に接
 続されている状態が図示されている。図1のインターフェ
 ース7は図10の制御部18を介してバス19に接続されてお
 り、バス19にはCPU15、メモリ16及び制御部16が接続
 されている。

【0058】メモリ15内にはネットワーク番号を管理するための情報として、アドレス変換装置10内で登録されている。如理部16はIPアドレス変換装置10内で実行される各種の処理の手順などを記憶するもので、具体的に、IPアドレス変換処理部12とドメイン情報変換処理部13が実行されているが、前者ではIPアドレスの変換処理を行う手順が設定されており、後者ではドメイン情報の変換処理を行う手順が設定されている。

[illegible]

【0060】図3及び図4は図2に記載されたIIPアドレス変換装置10の構成を機能単位に図示したもので、図

[illegible][illegible][illegible]

【10053】また、ブライバート1プロダクスの変換は、ネットワーク番号部分のみを管理することにより行われるので、1プロダクスの変換のために大規模な変換テーブルを構築する必要がない。

100541

[illegible]

[illegible][illegible]

【Q06】「蒸餾水のイオン交換装置の機能説明」次に、IPアドレス表を添削した例の動作を確認する。図2に記載されたハードウェア構成は各動作の動作原理とは一般的なものであるが、以下においてハードウェアの動作については説明を省略し、図3及び図4の機能的な構成と図5及び図6の処理フロー図を参照して説明する。また、図8及び図9の端末にはそれぞれクライアントワークステーションが付属されているが、ネットワークとネットワーキング内には全く関係のないプロセッサを搭載しているため、本稿では省くことにする。

【0063】処理が行われる順序に従い、最初に図2-1のステップ1003で、図2-2の処理内容に示すように、図2-1のステップ1002で決定されたドメイン増強変換処理6を適用してIPアドレス変換装置10のドメイン増強変換処理機能6を説明するが、以下における括弧内のS201～S206は説明内容に対応する図6の処理ステップの番号である。

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

【0068】この処理に入る、図4のドメイン情報表

交換処理部13はネットワーク111内のネットワーク番号管理テーブル(P)111にアクセスし、回答パケットのデータ部に設定されているIPアドレス「B」内のネットワーク番号(B)と同一のネットワーク番号の番号が組合せ元のネットワークP内で使用されているか否かを判断する(S26)。この例では、ネットワーク番号管理テーブル(P)111にはIPアドレス「A」の一部であるネットワーク番号「A」と同一のネットワーク番号が使用されているネットワーク番号が記憶されているが、ネットワーク番号管理テーブル(P)111内にネットワーク番号「B」と同一のネットワーク番号のネットワーク番号が記憶されていない場合は回答パケットのデータ内のIPアドレスを交換せずに宛先(問合せ元である端末A)に送信する(S27)。

【0069】また、ここでは使用しないが、ネットワーク番号管理テーブル(Q)111にはIPアドレス「B」内のネットワーク番号「B」を番号で記憶されているネットワーク番号が記憶されている。以下、説明を簡単にするため、ネットワーク番号「A」とネットワーク番号「B」が同一であるとして説明する。

【0070】この前段により、ドメイン情報交換処理部13はIPアドレス「B」のネットワーク番号「B」と同一のネットワーク番号「A」がネットワークP内でも使用されていることを認識すると、ネットワーク番号管理テーブル(P)111内に記録されていないネットワーク番号、即ち、ネットワークP内で使用されていないネットワーク番号「D」を取扱ってきた(S28)。新たなネットワーク番号「D」が取得できた(S28)。もし、ネットワークPで使用されていないネットワーク番号が見つからなれば、ネットワークPで使われているネットワーク番号を変更しない場合(ネットワークPのアドレス「B」のアドレス「B」のネットワーク番号を変更していないネットワーク番号を取得する(S28→S29→S30)が、クワズ変更については後述する。なお、クワズ変更も適当なネットワーク番号が見つからない場合も考えられるが、この場合はネットワークP間の通信がきかないことになるので、そのようなクワズを予想される場合には予め、そのネットワークのアドレス「B」のIPアドレスを変更するものとする。従って、以下においては使用可能なネットワーク番号が常に存在することを前提とする。

【0071】ドメイン情報交換処理部13は、ネットワークPで使用するネットワーク番号「D」が取得できたこと、回答パケット60内のデータ部に設定されていたIPアドレス「B」のネットワーク番号「B」を「D」に置き換えるとともに、ネットワーク番号の「B」を「D」に交換したことを番号交換記録テーブル(Q)112に記憶しておく(S31)。これによりIPアドレス「B」内のネットワーク番号が「D」に置き換えられたIPアドレス「D」を表す。なお、IPアドレス「B」をもつ端末がネットワークQに取寄せられてい

ることは予めDNS(情報ネットワークに機能存在する場合)間で回答範囲を定めておくなどの方法をとることにより、ドメイン名についての問合せを行なう時点、または、DNS40より回答を受けたときに確認できるものとする。

【0072】以上により、回答パケット50のデータ内のIPアドレス「B」から「D」に変換すると、ドメイン情報交換処理部13はドメイン名「B」をもつ端末のIPアドレスが「D」であることをパケット60で問合せ元に通知する端末Aに通知する(S32)。この通知を受けた場合、端末Aは送信元Bに送信するパケット(IPアドレス「D」)のヘッダ内の送信先IPアドレスに「D」を設定して送信を行うが、以後の処理については図3及び図4を用いて説明する。

【0073】次にDNSの逆引きについて説明する。端末Aが端末Bのドメイン名を逆引きする必要が生じたとする。上記の処理により、端末BのIPアドレス「B」が「D」となり、端末Bの正味のIPアドレス「B」を知らない場合、逆引きする場合には逆引き問合せパケットのデータ内に問い合わせるIPアドレスとして「D」を設定して送出する。以下、図4のパケット50を逆引き問合せパケットであるとして説明するが、この場合の問合せ内容は例に記載されている「bのIP(アドレス)」ではなく、「Dのドメイン名」になる。

【0074】IPアドレス交換処理部10のドメイン情報交換処理部13はこのパケットを受信すると前述と同様な動作を行う(図6のS21→S24)が、今度は逆引きの問合せパケット内のIPアドレスを交換する処理を開始する(S24→S25)。この場合、ドメイン情報交換処理部13は問合せを行った端末Aが取得している番号交換記録テーブル(Q)112と対応している番号交換記録テーブル(Q)112にアクセスしてデータベース内の交換元のネットワーク番号にIPアドレス「D」のネットワーク番号「D」が記憶されているか否かを判断する(S34)

【0075】ネットワーク番号「D」が記憶されている場合は問合せパケット内のIPアドレスを交換せずにD50に対して送信する(S34→S37)が、この場合は交換後のネットワーク番号に「D」が記憶されているのでそれと対応して記憶されている交換元のネットワーク番号(この場合は「B」)を読み出し、問合せパケット内のIPアドレス「D」内のネットワーク番号「D」を「B」に置換する(S36)。ネットワーク番号が「B」に変換されたIPアドレス「B」になるが、ドメイン情報交換処理部13は問合せパケット(IPアドレス)が「B」に変換された逆引き問合せパケットにDNS40に対して送信する(S36)。図6ではパケット50。これに相当するが、問合せ内容は「bのIP

なるので同一番号（例えば、いずれも「20」）に変更しても問題は無い。

【0095】前述したように、クラスBでアドレス1 Pアドレッシング番号のみを交換する場合、最初の8ビットが「172」（10進数）に固定される。また、1 Pアドレッシング番号の順には、次の8ビットのネットワーク番号が、8ビットのネットワーク番号の順に使用できる。従って、ネットワーク番号の管理方法は、図3及び図4のネットワーク番号管理テーブル111も極めて小さな規模のものとなる。

【0096】ここで、クラスCのネットワークアドレスを交換する場合、図8はクラスCのネットワーク番号の順には、ネットワーク番号の順に使用できる。従って、ネットワーク番号の管理方法は、図3及び図4のネットワーク番号管理テーブル111も極めて小さな規模のものとなる。

【0097】クラスAのアドレス1 Pアドレッシング番号の順には、ネットワーク番号の順に使用できる。従って、ネットワーク番号の管理方法は、図3及び図4のネットワーク番号管理テーブル111も極めて小さな規模のものとなる。

【0098】クラスBのアドレス1 Pアドレッシング番号の順には、ネットワーク番号の順に使用できる。従って、ネットワーク番号の管理方法は、図3及び図4のネットワーク番号管理テーブル111も極めて小さな規模のものとなる。

【0099】クラスCのアドレス1 Pアドレッシング番号の順には、ネットワーク番号の順に使用できる。従って、ネットワーク番号の管理方法は、図3及び図4のネットワーク番号管理テーブル111も極めて小さな規模のものとなる。

【0100】クラスDのアドレス1 Pアドレッシング番号の順には、ネットワーク番号の順に使用できる。従って、ネットワーク番号の管理方法は、図3及び図4のネットワーク番号管理テーブル111も極めて小さな規模のものとなる。

では、例えば、サブネットワーク1 Pアドレッシング番号の順には、ネットワーク番号の順に使用できる。従って、ネットワーク番号の管理方法は、図3及び図4のネットワーク番号管理テーブル111も極めて小さな規模のものとなる。

【0091】いま、ネットワーク1 Pアドレッシング番号の順には、ネットワーク番号の順に使用できる。従って、ネットワーク番号の管理方法は、図3及び図4のネットワーク番号管理テーブル111も極めて小さな規模のものとなる。

【0092】クラスAのアドレス1 Pアドレッシング番号の順には、ネットワーク番号の順に使用できる。従って、ネットワーク番号の管理方法は、図3及び図4のネットワーク番号管理テーブル111も極めて小さな規模のものとなる。

【0093】クラスBのアドレス1 Pアドレッシング番号の順には、ネットワーク番号の順に使用できる。従って、ネットワーク番号の管理方法は、図3及び図4のネットワーク番号管理テーブル111も極めて小さな規模のものとなる。

【0094】クラスCのアドレス1 Pアドレッシング番号の順には、ネットワーク番号の順に使用できる。従って、ネットワーク番号の管理方法は、図3及び図4のネットワーク番号管理テーブル111も極めて小さな規模のものとなる。

【0095】クラスDのアドレス1 Pアドレッシング番号の順には、ネットワーク番号の順に使用できる。従って、ネットワーク番号の管理方法は、図3及び図4のネットワーク番号管理テーブル111も極めて小さな規模のものとなる。

【0096】クラスEのアドレス1 Pアドレッシング番号の順には、ネットワーク番号の順に使用できる。従って、ネットワーク番号の管理方法は、図3及び図4のネットワーク番号管理テーブル111も極めて小さな規模のものとなる。

【0097】クラスFのアドレス1 Pアドレッシング番号の順には、ネットワーク番号の順に使用できる。従って、ネットワーク番号の管理方法は、図3及び図4のネットワーク番号管理テーブル111も極めて小さな規模のものとなる。

それ程大きくならない。
 【0099】クラスBでは3桁目のサブネット番号が選択可能範囲に加わるので、(1)に比べてサブネット番号を含むより狭い場合より広い場合の選択範囲は広がるが、2桁目の使用可能範囲が狭い場合、クラスAよりサブネット番号管理テーブル111の組織は小さくなる。クラスCについてはサブネット番号がないのである。(1)の例と変わらず、選択可能範囲は既得番号を含め2桁目となる。選択可能なサブネット番号の数は使用済みのサブネット番号の数の2倍であるが、一般的な場合には、クラスAが最も多く、クラスCが最も少ないと思われる。
 【0100】このように、クラスによって使用できる空余のサブネット番号の数が異なるため、本発明では必要に応じてサブネット番号が得られない場合にクラスを変更することができる。図9はクラス変更を伴うIPアドレスの要換例の一部を示したものである。クラスAからクラスBに変換する例では、クラスBのサブネット番号の2桁目(10〜31)を選択可能範囲に空番号があれば最初の2桁目の「10」を例として「172.31」のように変更するだけでよいが、3桁目の「16〜31」が全例使用されている場合でも、3桁目のサブネット番号を「3」から例えれば「200」(空番号とする)に変更することによってIPアドレスの要換が可能となる。

【0101】他の例については図から読み取れるので、詳細説明は省略する。サブネット番号を要換対象とする場合には、原則的にはクラスを上位に変換(例えば、クラスBからクラスA)すると選択できる数字が増加し、下位に変換すると選択できる数字が減少するということができる。なお、図9には記憶を省略したが、図9のサブネットマスクはすべて「255.255.255.0」である。変換する番号が取得できない場合には、クラス変更のほかにはサブネット番号(サブネットマスクの変更を伴う)の範囲を変更することも可能であるが、詳細説明は省略する。

【0102】【ネットワーク番号管理方法の実施例】本発明のIPアドレス変換組織においてはサブネット番号の要換を行うために各サブネットによって使用されているサブネット番号を知る必要があるが、以上においては各サブネットに対して使用されているサブネット番号管理テーブル111(図3、図4参照)に記憶されていることを組織に説明する。ここで、ネットワーク番号の管理方法について説明する。

【0103】最も簡単な構成例として、図8の(1)に記述したサブネット番号のみを要換する(サブネット番号は要換対象としない)方法のクラスBの場合がある。この例では、サブネット番号の要換対象はIPアドレスの「172.16.16」のうちの「16」の桁のみとなり、選択可能範囲は「16〜31」のみであるのでサブネット番号

号管理テーブル111(図3及び図4参照)は極めて簡単なものになる。具体的にはサブネット番号管理テーブル111としては、サブネットによって使用されているサブネット番号が識別できる情報のほか、必要に応じてサブネット番号の範囲を示す情報(具体的にサブネットワーク番号)が記憶されていばよい。

【0104】また、ネットワーク番号管理テーブル111に各サブネットにおいて使用されているサブネット番号を記憶させる代わりに、空余のサブネット番号をテーブルに記憶せたり、空余のサブネット番号の範囲に使用し、そのうちの一部分をサブネット番号変換の際に使用できるサブネット番号として予め記憶させておき、使用形態によっては使用順序を指定しておくようにしてもよい。

【0105】ネットワーク番号の管理上から見ると、ネットワークに使用されるサブネット番号の数が上記のように少ない場合には単純にサブネット番号管理テーブル111またはこれに要するサブネット番号(例えば、空余のサブネット番号管理テーブル)を人件作業などにより予め作成しておくことも可能である。しかし、クラスAのように大規模なネットワークや、通信を行うネットワークの数が多様な場合、或いは、ネットワーク番号の要換が頻繁に行われる場合などにはサブネット番号(サブネット番号を含む)を人事作業など、ソフトウェアで管理することになりミスも生じ易く、ネットワークの要換に遅延でなくなりかねないと思われる。

【0106】以下、ネットワーク番号管理テーブル111をオンラインで管理する方法について説明する。ネットワーク間で通信を行う場合には通信の相手、通信経路を決める必要がある、ネットワーク間に設置されるルータなどには通信ルータを選択するためのルータ管理テーブルが用意されている。ネットワークの新設や廃止、ネットワークの増減、ルータの追加や削除など、ネットワークの構成は常に変化しているため、ルータ管理テーブルは頻繁に変更されるのが一般的である。

【0107】このルータ管理テーブルを自動的に更新する方法の一つにRIP(Routing Information Protocol)がある。RIPは各ルータが自己のもっているルータ番号情報を定期的に隣接のルータなどに送出することにより、すべてのルータがネットワーク構成に関して同一の情報をもちようとするものである。RIPにより送出されるルータ番号情報にはネットワーク番号(サブネット番号を含む)とサブネットマスクが含まれる。RIPを受信することによりインディケーションネットワーク通信が行われるネットワークのネットワーク番号をすべて把握することができる。

【0108】ブライバートIPアドレスをもつネットワークにおいてもネットワーク間で移動を行う場合には、ネットワーク間でルータ番号情報を交換することが必要

[illegible]

【0114】「IPアドレス変換装置の設置形態」以上、サブインターフェイスを用いている2つのネットワーク間に本発明のIPアドレス変換装置を設置した場合を例に説明を行ったが、ネットワークが3つ以上存在する場合についても説明する。

【O15】図11乃至図13は、通信を行うネットワーク（中継ネットワークを含む）が、上記に存在する結合の（中継ネットワーク）と交換機11の認識形態の例を示している（図11乃至図13には、いずれも、3つのネットワーク20を記載しているが、ネットワーク20を個別に指示する場合は、それぞれネットワークP、Q、Rと示す）。

【0116】図11は2つのネットワーク10と基地のネットワークを中継して通信を行う場合の1P変換表10の設置態様と1P変換表の変換状態を図示している。この場合にはネットワークPとネットワークQへ通信を行う場合はネットワークRを中継する所であるが、この場合には1P変換表10をネットワークP、ネットワークR間と、ネットワークRとネットワークQ間に変換されている。以下、1P変換表10を個別に指す場合には図示されている符号を付して1P変換表(以下、R→R)または1P変換表変換表(以下、R→Q)と記す。なお、以下にはおいては1P変換表変換表10は通常のネットワークの機能をおこなっているものとする。

[illegible]

【0118】IPアドレス変換装置（P-R）は、IPアドレスネットワークのブロードキャストを保持するIPアドレスネットワーク2をネットワークRに出力する。IPアドレスネットワークP-2の送信元アドレスは172.16.0.1をIPアドレスにしているが、図1Bの例では172.16.0.1をIPアドレスにもつネットワークPとネットワークQのIPアドレスをもつネットワークRに対してはIPアドレス変換を行うことが必要である。一般の場合、このようにしてIPアドレス変換装置（P-R）は送信元のネットワーク（宛のネットワーク）をルーティングテーブルを用いて選択するが、この例のように同一ネットワーク群をもつネットワークが複数あると宛先を決めることができない可能性がある。しかし、IPアドレス変換装置（P-R）は出番でIPアドレスネットワークP-2のIPアドレスの検索を行っており、IPアドレスネットワークP-2の宛先がネットワークQではないことが認識できるため、宛先のネットワークとしてIPアドレス変換装置（P-R）を選択してIPアドレス変換を行う。

であるため、本発明では、適用対象のネットワークが必ずワイヤレスネットワークと同一にRIPまたは他のルーティングプロトコルによりネットワーク情報を交換している場合に準ずる方式によりネットワーク番号の管理をオンラインで行うことが可能である。

【101091】図10は英雄例のネットワーク番号情報更新新の処理の動作フロー図を示している。以下、図10と番号情報更新の図3を併用して本発明におけるネットワーク番号情報の更新処理動作を説明する。なお、以下における処理ステップS41～S47は説明内容に対応する図10中の処理ステップ番号である。

【FOIOL】チャンネル情報：R1Pなどのプロトコルにより、銅線ケーブルネットワークの差込板10においでは、本装置に接続されている同線ケーブルのR1Pなどのチャンネル情報を受信する。いま、図2の同線ケーブルチャンネル情報を受信しているネットワークで20m²からR1Pなどによるチャンネル情報を受信したとする（図10の54参照）。このチャンネル情報は同線制御装置及びバス19を介して、バス19のLSMの同線制御装置に転写される。

[illegible]

【0112】受領したルン・チング情報にルン・チングデータ・ブルに記憶されている内容と異なる場合には受領したルン・チング情報をを用いてルン・チングデータ・ブルを書き換え（S43→S46）、書き換え後のルン・チング情報を隣接ユニット・ブロックに送信したのち、次のルン・チング情報を受領するための時機に入る（S47→S46）。

[illegible]

と、送信用 1P アドレスのネットワーク番号と同一のネットワーク番号を記録する (S53)。前述のように、1P アドレス交換装置 (R-C) は送信用 1P アドレスに、1P アドレス交換装置がネットワーク番号と同一のネットワーク番号を記録する。図 11 を参照しているが、このネットワーク番号を記録する。図 11 の 1P データグラム P-3 の送信用 1P アドレスのネットワーク番号は 172.20.1 であり、受信後のネットワーク番号も変更ないので、図 14 の例では送信用 1P データグラム S53 と S54 のネットワーク番号は 172.20.1 に変更しない。この例では、図 14 の例では送信用 1P データグラム S53 と S54 は交換しない。一方、図 15 に示された送信用 1P データグラム S55 は交換しないというものであろう。交換されたネットワーク番号と同一のネットワーク番号が、宛先へ到達した送信用 1P データグラム S56 のネットワーク番号と同一のネットワーク番号が正確なルーティングに導き、ネットワーク番号が正確なルーティングに導くことができる。このように、ネットワーク番号と同一のネットワーク番号を記録する。

[illegible]

【O12.4】送信先IPアドレスの变换の要否について
 は、送信先アドレス（P2.16, 3.7）がネットワーク番号と変換規則テーブル（Q）112の变换後のネットワーク番号と一致する場合には、送信先IPアドレスをそのままにして記録されているので、図15のステップS60→S63でそのまま送られる。従って、この例では送信先IPアドレスも变换しない。そして、IPアドレス変換なしにIPサブネットワークP...4として宛先Bに対して送出される。

【0135】端末Bから端末Aに対する送信の速度の変更を行う（1P357）について、1P425の交換機利用方法に準じて行うか否かは、図1及び図1Bの交換機利用方法に準じて行われる。端末Aから端末Bに対する場合と同様に、図1の表で説明は省略し、1P425の交換機内容を図1Bの表に記載することとする。なお、1P425の交換機装置（P1R）から送信された番号記憶記録データ……アドレス12を用いて、1P425の交換機を行う際の、アドレス12番号を認識する（R1-Q）において変動するネットワーク番号を決定し取得する処理は行われる。この場合のアドレス12の変換は、送信元1P425については図1Aのアドレス12（R53→S53）と1P425（R54→S55）と送信元1P425については図1B

【Olliver】また、本発明は図11のようにネットワーク間通信に2つのIPアドレス変換装置10が関与する場合作、送信元側のIPアドレス変換装置10においてIPアドレスの変換を行うと変換内番を送信先のネットワークに記録されているIPアドレス変換装置10に送信する。ネットワーク内には番号変換記録テーブル112と番号変換記録テーブル113は番号変換記録テーブル112の内容を1と番号変換記録テーブル113の内容を2からIPアドレス変換装置(R1)に送信する。ネットワーク番号管理テーブルR1はIPアドレス変換装置(R1)において、2つのIPアドレス変換装置から作成している、2つのIPアドレス変換装置10はネットワークPとQの組み合わせにそれぞれは1とネットワークPとQの組み合わせにそれぞれは2と番号管理テーブル112を有していることになる。なお、図11に記述されているように、ネットワーク番号管理テーブル112はメモリ15内に、ネットワーク管理テーブルとして記憶されている。この記憶内容と同様インポート登録を介して他のネットワークに転送することは公知の技術により容易に実現できる。また、変換装置の記憶テーブルにより、ネットワーク間の

[illegible]

【0123】このように、本発明のIPアドレス登録装置106においては、IPアドレスの変更を行う場合と行わない場合があるが、登録を行うか行わないかを判断する方法として、図14及び図15は、IPアドレスに幾何学的判定処理方法の実施例のフロー図で、図15は登録済IPアドレスの登録態様を判定処理プログラムによる送信元IPアドレスの登録態様を判定処理プログラムによる送信元IPアドレスに付送する。図14及び図15は図5に図示したIPアドレス登録装置106中のアドレス管理部分に適用できるよう、記載したものである。図14のS31、S33（S52を参照）、S56、S57は、登録済IPアドレスのS1、S3、S4、S5に相当し、図14で示された図5のS1、S3、S4、S5に相当し、図14で示された図5のS7～S10に相当する。また、図15のS61、S63（S62を参照）、S64～S68、S67はそれぞれ、図5のS1、S16、S14、S13に相当する。従って、図14及び図15については図5により説明済みの部分については説明を省略する。

【0122】以下、1Pアドレッシング機構（R-Q）における1PデータグラムP-3の送信元1Pアドレッシング機構について説明する。図14の変換規則決定方法では、変換した1PデータグラムP-3を受信すると（S51）

150×75mm S42→S43→S64→S65に換って行われ

[illegible]

【0127】次に、送信先ネットワーク13が極数存在する網舎については図12及び図13を用いて説明する。図12及び図13にはネットワーク13を構成する相手ネットワーク14及びネットワーク15の2つが存在する例が示されている。ネットワークQとネットワークRの2つのネットワークは、ネットワーク10の設置形態には図12及び図13に示す2種類の異なる態様で存在する。

[illegible][illegible]

【0130】従って、端末Aが送信先IPアドレスにIPアドレスEを指定した場合にはIPアドレス変換装置は（P→R）が選択されることはなく、IPアドレス変換装置（P→Q）が選択される。その後、端末AがネットワークR内の端末Cと通信を行う場合と同様に、

して、ＩＰアドレス変換装置（Ｐ－Ｒ）を介して通信が行われる。なお、ＩＰアドレスＣは、ＩＰアドレスＢをＩＰアドレスＣに変換（実際にはネットワーク（Ｐ－Ｒ）はＩＰアドレスＣの番号のみを宛先）したとき、ＩＰアドレスＢに使用したネットワーク（Ｐ－Ｒ）の宛先に対して、ＩＰアドレスＢに使用したネットワーク（Ｐ－Ｒ）の番号が使用済みの宛先に前ネットワーク番号が登録されているＩＰアドレス変換装置（Ｃ）に対して通信が行われる。これにより、端末Ａから端末Ｃに対しては端末ＣのＩＰアドレスのネットワーク番号（ネットワーク）が使用された。このため、ネットワーク番号が異なる端末Ａから端末Ｂに対する通信と端末Ｃに対する通信とは異なる。

【0131】図13はひとつのIPアドレスに対して利用する形態を図示している。この場合、既に述べたように、通信を行う2つのホスト間の通信の相手先を特定するために、ネットワーク番号管理テーブル111と番号変換記録テーブル112とを都度（ただし、2つの記載されるネットワーク番号が明確に識別できるような場合には、必ずしも）参照し、IPアドレスを算出し、ネットワークに転送する（P）。この形態では、ネットワークに転送するIPアドレスは、ネットワークに転送するIPアドレスと変換したときに、IPアドレスを算出するIPアドレスを得ることができ、そのIPアドレスからIPアドレスを選択する必要があるが、これは、図12の形態と異なり、IPアドレスを重複して使用しないという点に注意されたい。

【0132】このようにすれば、例えば、端末10のIPアドレスをIPアドレスEに変換したとき、IPアドレスE（実際にネットワーク番号部分のみ）がIPアドレスEと対応して記録される。また、IPアドレスEは番号変換記録テーブル11に記録され、IPアドレスEの交換後のIPアドレスは番号変換記録テーブル12に番号変換記録テーブル11の番号変換記録テーブル11に見つかる。しかし、IPアドレスEの交換を行った際に、交換後のネットワーク番号を使用していたネットワークの識別情報を記録しておかずに、そのままの番号変換テーブル11に記録することによって、直接所望の番号変換記録テーブル12にアクセスすることができ、

【O13.3】「補足事項」以上、図2乃至図15を用いて、本発明のIPアドレス変換装置の構成例を説明したが、本発明の適用された内容は装置例の一部に過ぎず、本発明が示された内容に限定されるものでないことは勿論である。例へば、本発明のIPアドレス変換装置は単独の装置として図示しているが、本発明のIPアドレス変換装置の機能を実現するなどの内部に備えられるようにしても本発明の趣旨が奪われるものではないことは明白である。

【0134】また、図2に本発明の1ドзадムス変換装

蔵のハードウェア構成を図示しているが、ハードウェアの構成方法は多岐多岐であり、本発明が図示された構成に限定されるものではないことは当然である。例えば、ネットワーク番号管理部11の機能の一部を処理部13内に設けたり、1ポート変換処理部12やドメイン情報変換処理部13の機能の一部をメモリ15内に設けても本発明の効果は変わらない。

【0135】また、図4などにはドメイン名サーバが通信を行う3つのネットワークとは別個の1に設けられておりよう1に記録されているが、ドメイン名サーバは3つのネットワークのいずれかに設けられていてもよく、また、その機能が1ポート変換処理部の内部に設けられても本発明の効果は変わらない。

【0136】また、本発明で変換するネットワーク番号はサブネットワーク番号を含めて8ビットの整数位の例により説明したが、サブネットワーク番号は8ビット単位で設定するものではなく、本発明において変換するネットワーク番号も8ビットの整数倍に限定されるものでもない。これと関連して、1ポート変換の要領ページも図示した以外に各種の変形が考えられ、本発明が記載された要領ページに限定されないことは言うまでもない。

【0137】更に、1ポート変換を実施する必要がある処理する方法は図14及び図15に図示された変換要領変換方法以外の方法によってもよく、それによって本発明の効果は変わらない。

【0138】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明の1ポート変換処理部は、1ポート変換を実施するネットワーク間において通信を行う場合にネットワーク間に設けられるが、例によってネットワーク間に設置されてパケットの転送と経路選択のみを行うルータと異なり、1ポート変換のペスト内に設定されている送信元や送信先を1ポート変換する機能をもつため、以下のような効果を実現する。

【0139】即ち、従来のインターネットワークを介して接続する方法では通信時のみグローバル1ポート変換を実施して通信を行うため、取得できるグローバル1ポート変換の契約が、グローバル1ポート変換を実施するネットワークがネットワーク外と同時に通信ができる場合にネットワーク間を接続でき、グローバル1ポート変換を介してネットワーク間を接続でき、グローバル1ポート変換を実施する必要があるため、同時に通信が行える数を取得するグローバル1ポート変換の数により制限されることなく、どちらのネットワークでも相手端末を指定して接続を行うことができる。

【0140】また、本発明では、サブネットワーク1ポート変換をもつ端末を収容する2つのネットワーク内に同一アドレスを持つ1ポート変換をもつ端末が存在しても1ポート変換を実施するために限った端末に接続されること

がない。このため、ネットワーク間で通信を行う際に、サブネットワーク1ポート変換の実装は、既に接続されているネットワークの構成を変更する必要はない。

【0141】また、1ポート変換の実装に際してネットワーク番号のみを変換するため、変換のみに必要なサブアドレスなどの情報を小さくでき、サブアドレスなどを含めた変換処理を効率よく行うことができる。

【0142】更に、1ポート変換の実装に際して1ポート変換のデータを要約することができるため、1ポート変換の実装の際に使用するネットワーク番号の数の違いが少なく、また、従来のネットワーク1ポート変換のクラスが異なるネットワーク間を接続する通信が可能となる。

【0143】以上のように、本発明は、ネットワーク1ポート変換を使用するネットワーク間の通信を、制約が少なく、かつ、効率的に行うことを可能とするとともに、グローバル1ポート変換の使用機会を少なくするたローバール1ポート変換の実装上のネットワークに関するプロパティ1ポート変換の不足状態の緩和にも貢献するネットワーク間通信の発展に寄与するとことが極めて大きい。

【図面の簡単な説明】

- 【図1】 本発明の基本的構成図
- 【図2】 本発明の実施例ハードウェア構成図
- 【図3】 本発明の実施例機能構成図(1)
- 【図4】 本発明の実施例機能構成図(2)
- 【図5】 本発明の実施例1ポート変換処理フロー図
- 【図6】 本発明の実施例ドメイン情報変換処理フロー図
- 【図7】 本発明の実施例ネットワークモデル構成図
- 【図8】 本発明の実施例1ポート変換処理フロー図(1)
- 【図9】 本発明の実施例1ポート変換処理フロー図(2)
- 【図10】 本発明の実施例ネットワーク番号情報更新処理フロー図
- 【図11】 本発明の実施例1ポート変換処理部設置形態図(1)
- 【図12】 本発明の実施例1ポート変換処理部設置形態図(2)
- 【図13】 本発明の実施例1ポート変換処理部設置形態図(3)
- 【図14】 本発明の実施例1ポート変換処理部設置形態図(4)
- 【図15】 本発明の実施例1ポート変換処理部設置形態図(5)
- 【図16】 1ポート変換の構成説明図(1)
- 【図17】 1ポート変換の構成説明図(2)
- 【図18】 従来の技術のインターネットワーク接続のモデル構成

成図 【図 19】 従来技術のインターネット接続方法説明図

(1) 【図 20】 従来技術のインターネット接続方法説明図

(2) 【図 21】 従来技術のインターネット接続方法説明図

(3) 【符号の説明】

10 IPアドレス変換装置

11 ネットワーク番号管理手段 (ネットワーク番号管理 * 10

4 部)

12 IPアドレス変換手段 (IPアドレス変換処理部)

13 ドメイン情報変換手段 (ドメイン情報変換処理部)

20 ネットワーク

21 端末

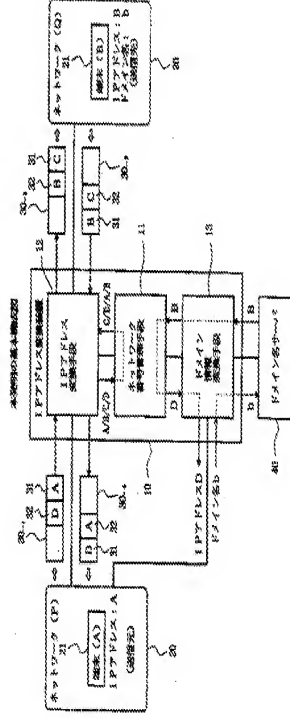
30_A ~ 30_N IPアドレス

31 送信元 IP アドレス

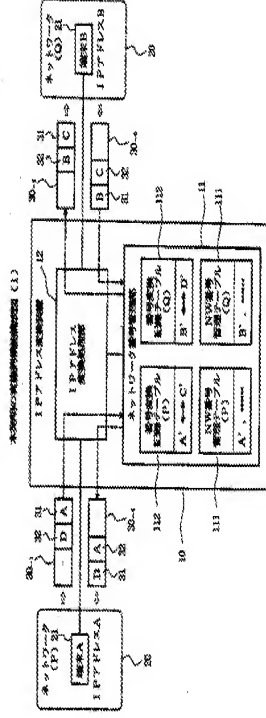
32 送信元 IP アドレス

40 ドメイン名サーバ (DNS)

【図 1】

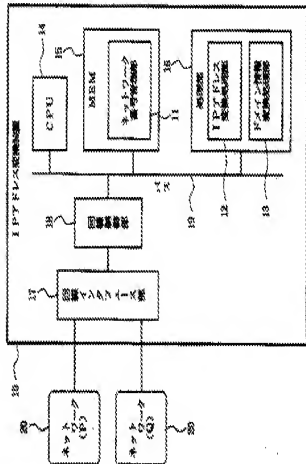


【図 3】



【図 2】

本発明の第 1 実施形態に係るネットワーク構成図



【図 3】

本発明の第 1 実施形態に係る IP アドレス管理テーブル (1)

(1) テーブルを生成する際にネットワーク番号のみを省略する方法

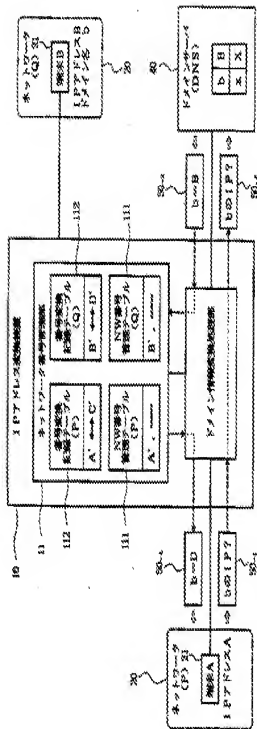
項目	項目	項目	項目	項目	項目
クラス A	サブネットワーク	255.255.255.0	10.10.10.0	10.10.10.0	10.10.10.0
クラス B	サブネットワーク	255.255.255.0	172.16.16.0	172.16.16.0	172.16.16.0
クラス C	サブネットワーク	255.255.255.0	192.168.1.0	192.168.1.0	192.168.1.0
クラス D	サブネットワーク	255.255.255.0	224.0.0.0	224.0.0.0	224.0.0.0

(2) テーブルを生成する際にサブネットワーク番号を含むネットワーク番号を省略する方法

項目	項目	項目	項目	項目	項目
クラス A	サブネットワーク	255.255.255.0	10.10.10.0	10.10.10.0	10.10.10.0
クラス B	サブネットワーク	255.255.255.0	172.16.16.0	172.16.16.0	172.16.16.0
クラス C	サブネットワーク	255.255.255.0	192.168.1.0	192.168.1.0	192.168.1.0
クラス D	サブネットワーク	255.255.255.0	224.0.0.0	224.0.0.0	224.0.0.0

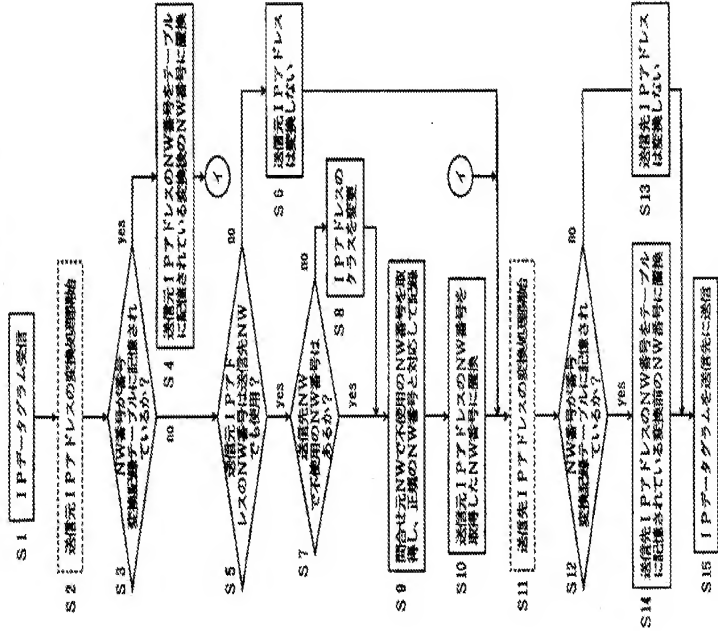
【図 4】

本発明の第 2 実施形態に係る IP アドレス管理テーブル (2)



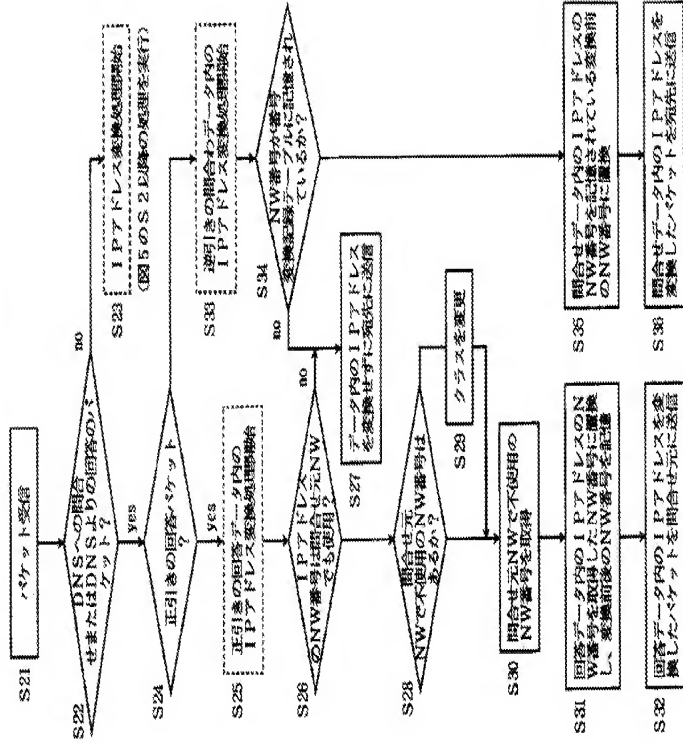
【図 5】

本発明の実施例 I P アドレス交換処理フロー図



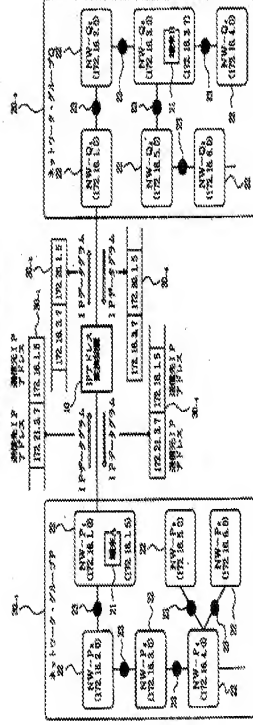
【図 6】

本発明の実施例ドメイン情報変換処理フロー図



【図 7】

本発明の無線ネットワークセクタ化構成図



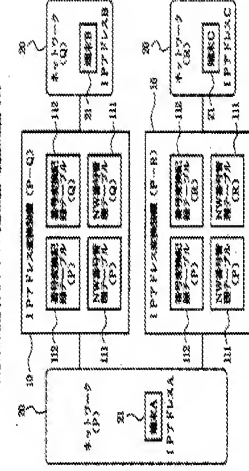
【図 9】

本発明の無線ネットワークセクタ化装置の構成図

クラス	項目	変換	変換	変換	変換
クラスA	1Pアドレ	10	1	11	12
クラスB	1Pアドレ	10	1	11	12
クラスC	1Pアドレ	10	1	11	12
クラスD	1Pアドレ	10	1	11	12
クラスE	1Pアドレ	10	1	11	12
クラスF	1Pアドレ	10	1	11	12
クラスG	1Pアドレ	10	1	11	12
クラスH	1Pアドレ	10	1	11	12
クラスI	1Pアドレ	10	1	11	12
クラスJ	1Pアドレ	10	1	11	12
クラスK	1Pアドレ	10	1	11	12
クラスL	1Pアドレ	10	1	11	12
クラスM	1Pアドレ	10	1	11	12
クラスN	1Pアドレ	10	1	11	12
クラスO	1Pアドレ	10	1	11	12
クラスP	1Pアドレ	10	1	11	12
クラスQ	1Pアドレ	10	1	11	12
クラスR	1Pアドレ	10	1	11	12
クラスS	1Pアドレ	10	1	11	12
クラスT	1Pアドレ	10	1	11	12
クラスU	1Pアドレ	10	1	11	12
クラスV	1Pアドレ	10	1	11	12
クラスW	1Pアドレ	10	1	11	12
クラスX	1Pアドレ	10	1	11	12
クラスY	1Pアドレ	10	1	11	12
クラスZ	1Pアドレ	10	1	11	12

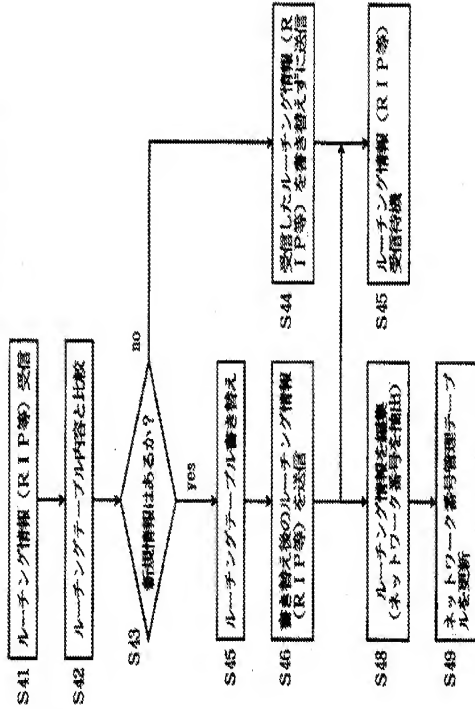
【図 12】

本発明の無線ネットワークセクタ化装置の構成図



【図10】

本発明の実施例のネットワーク番号情報更新処理フロー図



【図17】

1 Pアドレスの値が00000000 (2)

(3) プライベートIPアドレスのネットワーク番号

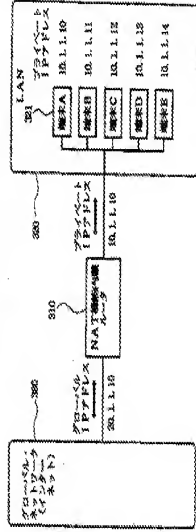
ビット	0	7	13	27	31
クラスA	10	10	10	10	10
クラスB	172	172	172	172	172
クラスC	192	192	192	192	192

注: 1はキャスト番号, 2はサブネット番号, 3は使用可能なIPアドレス (0-255) の範囲

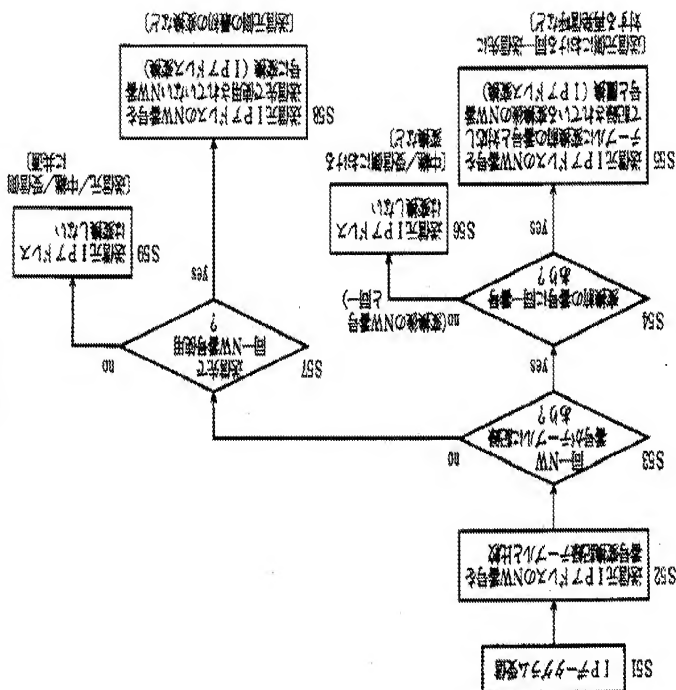
【図19】

従来のインターネットネットワーク構成例(1)

(1) NAT方式(ネットワーク番号)



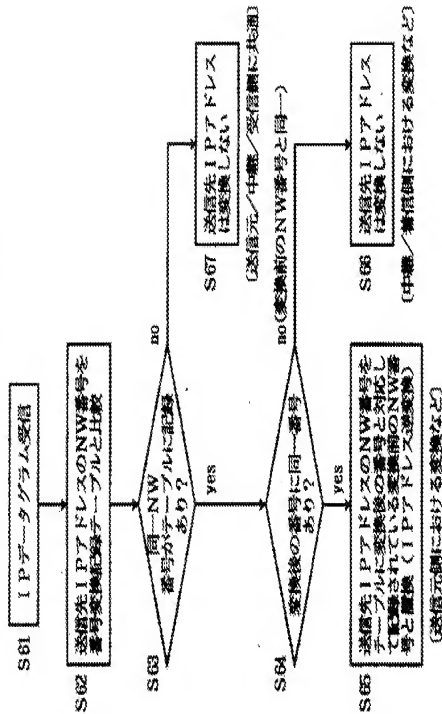
【図14】



本発明の実施例1 P7PLS変換方法の処理フロー図(1)

151

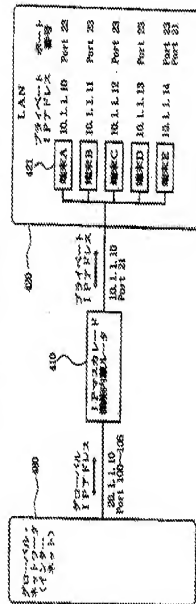
本発明の実施例：Pアドレスを必要否判定処理フロー図（2）



【附20】

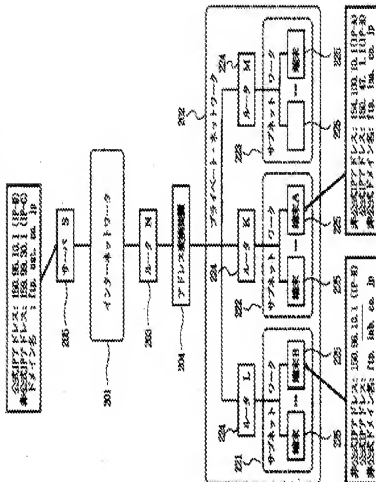
2025年10月25日（土）

(23) 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100. 101. 102. 103. 104. 105. 106. 107. 108. 109. 110. 111. 112. 113. 114. 115. 116. 117. 118. 119. 120. 121. 122. 123. 124. 125. 126. 127. 128. 129. 130. 131. 132. 133. 134. 135. 136. 137. 138. 139. 140. 141. 142. 143. 144. 145. 146. 147. 148. 149. 150. 151. 152. 153. 154. 155. 156. 157. 158. 159. 160. 161. 162. 163. 164. 165. 166. 167. 168. 169. 170. 171. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191. 192. 193. 194. 195. 196. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205. 206. 207. 208. 209. 210. 211. 212. 213. 214. 215. 216. 217. 218. 219. 220. 221. 222. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 230. 231. 232. 233. 234. 235. 236. 237. 238. 239. 240. 241. 242. 243. 244. 245. 246. 247. 248. 249. 250. 251. 252. 253. 254. 255. 256. 257. 258. 259. 260. 261. 262. 263. 264. 265. 266. 267. 268. 269. 270. 271. 272. 273. 274. 275. 276. 277. 278. 279. 280. 281. 282. 283. 284. 285. 286. 287. 288. 289. 290. 291. 292. 293. 294. 295. 296. 297. 298. 299. 300. 301. 302. 303. 304. 305. 306. 307. 308. 309. 310. 311. 312. 313. 314. 315. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326. 327. 328. 329. 330. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 337. 338. 339. 340. 341. 342. 343. 344. 345. 346. 347. 348. 349. 350. 351. 352. 353. 354. 355. 356. 357. 358. 359. 360. 361. 362. 363. 364. 365. 366. 367. 368. 369. 370. 371. 372. 373. 374. 375. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 393. 394. 395. 396. 397. 398. 399. 400. 401. 402. 403. 404. 405. 406. 407. 408. 409. 410. 411. 412. 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. 420. 421. 422. 423. 424. 425. 426. 427. 428. 429. 430. 431. 432. 433. 434. 435. 436. 437. 438. 439. 440. 441. 442. 443. 444. 445. 446. 447. 448. 449. 450. 451. 452. 453. 454. 455. 456. 457. 458. 459. 460. 461. 462. 463. 464. 465. 466. 467. 468. 469. 470. 471. 472. 473. 474. 475. 476. 477. 478. 479. 480. 481. 482. 483. 484. 485. 486. 487. 488. 489. 490. 491. 492. 493. 494. 495. 496. 497. 498. 499. 500. 501. 502. 503. 504. 505. 506. 507. 508. 509. 510. 511. 512. 513. 514. 515. 516. 517. 518. 519. 520. 521. 522. 523. 524. 525. 526. 527. 528. 529. 530. 531. 532. 533. 534. 535. 536. 537. 538. 539. 540. 541. 542. 543. 544. 545. 546. 547. 548. 549. 550. 551. 552. 553. 554. 555. 556. 557. 558. 559. 560. 561. 562. 563. 564. 565. 566. 567. 568. 569. 570. 571. 572. 573. 574. 575. 576. 577. 578. 579. 580. 581. 582. 583. 584. 585. 586. 587. 588. 589. 590. 591. 592. 593. 594. 595. 596. 597. 598. 599. 600. 601. 602. 603. 604. 605. 606. 607. 608. 609. 610. 611. 612. 613. 614. 615. 616. 617. 618. 619. 620. 621. 622. 623. 624. 625. 626. 627. 628. 629. 630. 631. 632. 633. 634. 635. 636. 637. 638. 639. 640. 641. 642. 643. 644. 645. 646. 647. 648. 649. 650. 651. 652. 653. 654. 655. 656. 657. 658. 659. 660. 661. 662. 663. 664. 665. 666. 667. 668. 669. 670. 671. 672. 673. 674. 675. 676. 677. 678. 679. 680. 681. 682. 683. 684. 685. 686. 687. 688. 689. 690. 691. 692. 693. 694. 695. 696. 697. 698. 699. 700. 701. 702. 703. 704. 705. 706. 707. 708. 709. 710. 711. 712. 713. 714. 715. 716. 717. 718. 719. 720. 721. 722. 723. 724. 725. 726. 727. 728. 729. 730. 731. 732. 733. 734. 735. 736. 737. 738. 739. 740. 741. 742. 743. 744. 745. 746. 747. 748. 749. 750. 751. 752. 753. 754. 755. 756. 757. 758. 759. 760. 761. 762. 763. 764. 765. 766. 767. 768. 769. 770. 771. 772. 773. 774. 775. 776. 777. 778. 779. 780. 781. 782. 783. 784. 785. 786. 787. 788. 789. 790. 791. 792. 793. 794. 795. 796. 797. 798. 799. 800. 801. 802. 803. 804. 805. 806. 807. 808. 809. 810. 811. 812. 813. 814. 815. 816. 817. 818. 819. 820. 821. 822. 823. 824. 825. 826. 827. 828. 829. 830. 831. 832. 833. 834. 835. 836. 837. 838. 839. 840.



【図 18】

従来技術のインターネット接続のモデル構成図



【図 21】

従来技術のインターネット接続方法の図解 (3)

(3) IP アドレスカレード方式 (IP アドレス対応表)

アプリケーション	クライアント IP アドレス	ポート番号	プライベート IP アドレス	ポート番号
Web browser	201.1.1.10	8080	10.1.1.10	8080
Web browser	201.1.1.10	8080	10.1.1.11	8080
Web browser	201.1.1.10	8080	10.1.1.12	8080
Web browser	201.1.1.10	8080	10.1.1.13	8080
Web browser	201.1.1.10	8080	10.1.1.14	8080
Web browser	201.1.1.10	8080	10.1.1.15	8080